

**KAJIAN EVALUASI PENGENDALIAN WAKTU DAN PRODUKTIVITAS
TENAGA KERJA PELAKSANAAN PROYEK BENDUNG KARET
TIRTONADI MENGGUNAKAN METODE JARINGAN KERJA *CRITICAL
PATH METHOD* (CPM)**

(Studi Kasus :Proyek Penanganan Banjir Kota Surakarta Paket-3)



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I pada
Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik**

Oleh :

HABIB NASHRULLOH AL ASY ARI

NIM : D100170070

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2020

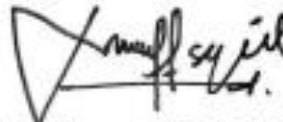
LEMBAR PENGESAHAN
KAJIAN EVALUASI PENGENDALIAN WAKTU DAN PRODUKTIVITAS
TENAGA KERJA PELAKSANAAN PROYEK BENDUNG KARET
TIRTONADI MENGGUNAKAN METODE JARINGAN KERJA
CRITICAL PATH METHOD (CPM)
(Studi Kasus :Proyek Penanganan Banjir Kota Surakarta Paket-3)

Tugas Akhir

disusun oleh :

Habib Nashrulloh Al Asy' Ari
NIM : D100 170 070

Pembimbing



Ir. Jaji Abdurrosyid, ST., MT.
NIK : 691


Dewan Penguji

Penguji Utama



Ir. H. M. Nur Sahid, M.M., M.T
NIP : 196609111995021001

Penguji Kedua


Budi Priyanto, S.T., M.T
NIK : 736

Tugas Akhir ini diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk mencapai derajat S-1 Teknik Sipil

Surakarta, Mei 2020

Dekan Fakultas Teknik


Ir. Sri Sunartono, MT., PhD.
NIK : 642

Ketua Jurusan


Mochamad Solikin, S.T., M.T., PhD
NIK : 792

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Habib Nashrulloh Al Asy'ari

NIM : D 100 170 070

Program Studi : Teknik Sipil

Konsentrasi : Manajemen Konstruksi

Judul : **Kajian Evaluasi Pengendalian Waktu dan Produktivitas
Tenaga Kerja Pelaksanaan Proyek Bendung Karet Tirtonadi
Menggunakan Metode Jaringan Kerja *Critical Path Method*
(CPM) (Studi Kasus: “Proyek Penanganan Banjir Kota
Surakarta Paket -3)”**

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tugas akhir yang saya serahkan ini, merupakan hasil karya saya sendiri, kecuali kutipan-kutipan dan ringkasan-ringkasan yang telah saya jelaskan sumbernya. Apabila di kemudian hari terbukti tugas akhir ini jiplakan dan terdapat plagiasi, gelar yang diberikan oleh Universitas Muhammadiyah Surakarta batal saya terima.

Surakarta, 20 Februari 2020

Yang membuat pernyataan,



Habib Nashrulloh Al Asy'ari

NIM : D100170070

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah

Segala Puji kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir Untuk menempuh derajat S1 dengan Judul “KAJIAN EVALUASI PENGENDALIAN WAKTU DAN PRODUKTIVITAS TENAGA KERJA PELAKSANAAN PROYEK BENDUNG KARET TIRTONADI MENGGUNAKAN METODE JARINGAN KERJA *CRITICAL PATH METHOD* (CPM) (Studi Kasus :Proyek Penanganan Banjir Kota Surakarta Paket-3)”

Dalam kesempatan ini saya selaku penyusun Tugas Akhir mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir.Sri Sunarjono, M.T., Ph.D.,selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Ir. H. M. Nursahid, M.M., M.T. Selaku Dewan Penguji I yang telah memberikan dorongan, arahan serta bimbingan dan nasehatnya.
3. Bapak Budi Priyanto S.T., M.T., Selaku Dewan Penguji II Tugas Akhir yang telah memberikan waktunya dan nasehatnya.
4. Bapak Ir.Jaji Abdurrosyid, S.T.,M.T. selaku Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan ilmu, semangat, arahan, bimbingan, nasehat dan traktiran.
5. Bapak dan Ibu dosen Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta atas bimbingan dan ilmu yang telah diberikan
6. Bapak dan Ibu serta keluarga besar tercinta yang selalu memberikan support, baik secara moral, material, dan spiritual.
7. Rekan-rekan Tugas Akhir Manajemen Konstruksi dan mahasiswa transfer.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Untuk itu, penulis mengharap kritik dan saran yang membangun.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Surakarta, 20 Februari 2020

Penyusun

MOTTO

Tuhan Akan memberikan sesuatu di waktu yang tepat bukan di waktu yang cepat maka bersabarlah

(Habib Nashrulloh Al Asy'ari)

"Satu per satu semua akan selesai. Semua masalah akan ada penyelesaiannya ."

(Habib Nashrulloh Al Asy'ari)

"Ketika muda kita habisi dengan bermalas-malasan maka tua juga akan malas-malasan lalu tak terasa besok mati, namun kalau kita banyak belajar dan banyak analisis maka saat dia tua dia menang,"

(Bj. Habibie)

"Orang yang pesimis selalu melihat kesulitan disetiap kesempatan, tapi orang yang optimis selalu melihat kesempatan dalam setiap kesulitan"

(Ali bin Abi Thalib)

"Ketahuilah bahwa sabar, jika dipandang dalam permasalahan seseorang adalah ibarat kepala dari suatu tubuh. Jika kepalanya hilang maka keseluruhan tubuh itu akan membusuk. Sama halnya, jika kesabaran hilang, maka seluruh permasalahan akan rusak."

(Ali bin Abi Thalib)

PERSEMBAHAN

Assalamualaikum, wr,wb

Alhamdulillah, Puji syukur kehadiran Allah Azza Wa Jala atas limpahan rahmat dan hidayahNya, sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir untuk menempuh derajat S1, terimakasih kepada Allah SWT dan yang telah memberikan doa, motivasi dan membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini yang saya persembahkan kepada:

1. Orang tua saya, Bapak Agus Suhardiyanto dan Ibu Titik Lestariningsih yang telah susah payah mendukung dan tidak hentinya memberikan doa kepada saya.
2. Om, Tante, Pakde, Budhe, Kakak keponakan, mbah saya yang selalu memberikan dukungan dan doa kepada saya.
3. Terimakasih kepada calon istri saya Aulia Sukma Putri yang selalu memberikan semangat dan juga kesabaran selama ini.
4. Bapak Ir.Jaji Abdurrosyid, S.T.,M.T terimakasih banyak atas bimbingan, motivasi kepada saya dengan kesabaran bapak selama ini, sekali lagi terima kasih atas semua ini.
5. Bapak Nur Sahid terimakasih banyak atas motivasi kepada saya dengan kesabaran bapak selama ini, sekali lagi terima kasih atas semua ini.
6. Terimakasih kepada staff Proyek penanganan banjir kota Surakarta paket -3, Proyek Kereta Api Bandara Adi soemarmo – Stasiun balapan, dan khususnya kepada kepala proyek pak Jaka Agung Nugraha yang selalu memberikan motivasi dan juga memberikan waktu saya untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Terimakasih kepada teman teman kontrakan fajar indah yang selalu menemani saya selama berkuliah di UMS
8. Seluruh Dosen teknik sipil UMS yang telah membagikan ilmunya dan pengalamannya terimakasih banyak bapak dan ibu dosenku.

Jazakumullahu Khoiron katsiro. Semoga ilmu yang kami pelajari menjadi berkah dan bermanfaat bagi umat. Aamiin.

Walaikumsalam, wr,wb

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
KATA PENGANTAR	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
ABSTRAK	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian	3
D. Batasan Masalah	3
E. Manfaat Penelitian	3
F. Keaslian Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Penelitian Sejenis	7
B. Proyek	10
C. Manajemen Proyek	11
D. Waktu	13
E. Biaya	13
F. Pengendalian	14
G. Anggaran Proyek	15
H. Perencanaan	16
I. Produktifitas Tenaga Kerja	17
J. Tenaga Kerja	18
K. Contract Change Order (CCO)	19
BAB III LANDASAN TEORI	
A. Rencana Anggaran Biaya (RAB)	20
B. Perencanaan Jaringan Kerja	21
C. Metode <i>Critical Path Method</i> (CPM)	22
D. Faktor-Faktor Indikator Kemajuan dan Kinerja Proyek	28
E. Penjadwalan Proyek	32
F. Percepatan Proyek (Crashing Project)	34

BAB IV METODE PELAKSANAAN	
A. Metode Penelitian	35
B. Teknik Pengumpulan Data	35
C. Tempat dan Waktu Penelitian	35
D. Tahapan Penelitian	36
E. Bagan Alur Penelitian	39
BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN	
A. Umum	40
B. <i>Change Contract Order</i> (CCO) 1	42
C. <i>Change Contract Order</i> (CCO) 2	44
D. <i>Change Contract Order</i> (CCO) 3	45
E. <i>Change Contract Order</i> (CCO) 4	47
F. <i>Change Contract Order</i> (CCO) 5	49
G. <i>Change Contract Order</i> (CCO) 6	51
H. <i>Change Contract Order</i> (CCO) 7	55
I. Pembagian Porsi Pekerjaan PT. Minarta Dutahutama Karya	58
J. Pekerjaan Bendung Karet Surakarta	61
K. <i>Time Schadule</i>	64
L. Penjadwalan Ulang (<i>Rescheduling</i>)	71
M. <i>Trial and Error</i> 1	105
N. <i>Trial and Error</i> 2	117
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	132
B. Saran	134
DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Hubungan Kerja Pelaksanaan Konstruksi	12
Gambar III. 1 Hubungan Logika 1 – 2.....	23
Gambar III.2 Tahap Kegiatan 1	24
Gambar III.3 Tahap Kegiatan 2	24
Gambar III.4 Tahap Kegiatan 3	24
Gambar III.5 Tahap Kegiatan 4	25
Gambar III.6 Tahap Kegiatan 5	25
Gambar III.7 Tahap Kegiatan 6	25
Gambar III.8 Tahap Kegiatan 7	26
Gambar III. 9 Saat kejadian paling awal (<i>Earliest Event Time</i>)	26
Gambar III. 10 Saat kejadian paling lambat (<i>Latest Event Time</i>).....	27
Gambar III. 11 Grafik Kurva S <i>Earned Value</i>	28
Gambar III. 12 Kurva “S”	33
Gambar III. 13 Gambar Diagram Balok	34
Gambar IV. 1 Lokasi Pekerjaan Proyek Bendung Karet Tirtonadi	36
Gambar IV. 2 Tahapan Penelitian	39
Gambar V. 1 Kurva S Kontrak Awal.....	41
Gambar V. 2 Kurva S Kontrak Awal Pekerjaan PT. Minarta	41
Gambar V. 3 Kurva “S” Rencana Pelaksanaan Pekerjaan Proyek Penanganan Banjir Kota Surakarta Paket-3	65
Gambar V. 4 Grafik Kurva “S” Realisai Pelaksanaan Pekerjaan	67
Gambar V. 5 Grafik Kurva “S” Rencana dan Realisasi Pelaksanaan Pekerjaan.....	69
Gambar V.6 Jaringan CPM Waktu Normal	85
Gambar V.7 Jaringan CPM trial and error 1	107
Gambar V.8 Jaringan CPM trial and error 2.....	118

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Temuan Penelitian Sejenis	7
Tabel III. 1 Hubungan Antara SV dengan CV	31
Tabel V.1 Rekapitulasi Normal <i>Cost</i> dan <i>Change Contract Order</i> (CCO) 1	43
Tabel V.2 Rekapitulasi Normal <i>Cost</i> dan <i>Change Contract Order</i> (CCO) 2	44
Tabel V.3 Rekapitulasi Normal <i>Cost</i> dan <i>Change Contract Order</i> (CCO) 3	46
Tabel V.4 Rekapitulasi Normal <i>Cost</i> dan <i>Change Contract Order</i> (CCO) 4	48
Tabel V.5 Rekapitulasi Normal <i>Cost</i> dan <i>Change Contract Order</i> (CCO) 5	49
Tabel V.6 Rekapitulasi Normal <i>Cost</i> dan <i>Change Contract Order</i> (CCO) 6	52
Tabel V.7 Rekapitulasi Normal <i>Cost</i> dan <i>Change Contract Order</i> (CCO) 7	55
Tabel V.8 Lingkup Pekerjaan PT.Minarta Dutahutama Karya.....	58
Tabel V.9 Lingkup Pekerjaan Bendung Tirtonadi	61
Tabel V.10 Evaluasi dan Analisa Pekerjaan Penanganan Banjir Kota Surakarta Paket -3	70
Tabel V.11 Evaluasi dan Analisa Pekerjaan Bendung Tirtonadi Surakarta	71
Tabel V.12 Volume rencana dan realisasi	73
Tabel V.13 Volume Pekerjaan Per Lokasi.....	74
Tabel V.14 Waktu Rencana dan Realisasi	75
Tabel V.15 Volume dan bobot pekerjaan sisa	77
Tabel V.16 Volume dan biaya sisa pekerjaan.....	79
Tabel V.17 List pekerjaan <i>Reshedulling</i>	83
Tabel V.18 Tabel Jaringan kerja CPM	84
Tabel V.19 Tabel Nilai Float Kegiatan	86
Tabel V.20 Koefisien Analisa Tenaga	91
Tabel V.21 Kebutuhan tenaga pekerjaan ruang kontrol, rumah joglo, rumah jaga, rumah genset, pagar rumah kontrol durasi normal.....	92
Tabel V.22 Biaya Mobilisasi dan Demobilisasi	94
Tabel V.23 Biaya Pemeliharaan Jalan Kerja	94
Tabel V.24 Biaya Pekerjaan Kistdam	95
Tabel V.25 Biaya Pengadaan dan Pemasangan Bendung Karet	95
Tabel V.26 Biaya Pekerjaan Beton K 300	95
Tabel V.27 Biaya Pekerjaan Pembesian Ulir.....	96
Tabel V.28 Biaya Pekerjaan Begisting	96
Tabel V.29 Biaya Pekerjaan Pengecatan Jembatan	96
Tabel V.30 Biaya Pekerjaan Bongkaran Beton	97
Tabel V.31 Biaya Pekerjaan Pasang Jembatan dan Perbaikan	97
Tabel V.32 Biaya Pekerjaan Bronjong Kawat 3.0 x 1.5 x 0.5 m	97
Tabel V.33 Biaya Pekerjaan Galian Tanah.....	98
Tabel V.34 Biaya Pekerjaan Trasram 3 cm dengan mortar tipr M.....	98

Tabel V.35 Biaya Pekerjaan Cat Tembok Luar	98
Tabel V.36 Biaya Pekerjaan Pengadaan dan Pemasangan Rangka Atap Jembatan Inspeksi	99
Tabel V.37 Biaya Pekerjaan Pemasangan Kaca Jembatan Inspeksi.....	99
Tabel V.38 Biaya Pekerjaan Nomenklatur Bendung Tirtonadi	99
Tabel V.39 Biaya Pekerjaan Pemasangan Papan Duga Elevasi	100
Tabel V.40 Biaya Pekerjaan Pemasangan Alat Pemantau TMA.....	100
Tabel V.41 Biaya Pekerjaan Pemasangan Curah Hujan.....	100
Tabel V.42 Biaya Pekerjaan Pengadaan dan Pemasangan Genset 135 kva	101
Tabel V.43 Biaya Pekerjaan Perbaikan Pintu Penguras	101
Tabel V.44 Biaya Pekerjaan Pemasangan Titik Lampu dan Stop Kontak	101
Tabel V.45 Brackdown Biaya pekerjaan ruang kontrol, rumah joglo, rumah jaga, rumah genset, pagar rumah kontrol durasi normal.....	102
Tabel V.46 Biaya Pekerjaan Ruang Kontrol.....	103
Tabel V.47 Biaya Pekerjaan Rumah Joglo	104
Tabel V.48 Biaya Pekerjaan Rumah Jaga.....	104
Tabel V.49 Biaya Pekerjaan Rumah Genset.....	104
Tabel V.50 Biaya Pekerjaan Pagar Rumah Kontrol	104
Tabel V.51 Rekapitulasi Biaya Durasi Normal	105
Tabel V.52 <i>Reschedulling Trial and Error 1</i>	106
Tabel V.53 Durasi perbandingan waktu normal dengan trial error 1	108
Tabel V.54 Kebutuhan tenaga pekerjaan ruang kontrol, rumah joglo, rumah jaga, rumah genset, pagar rumah kontrol trial and error 1	110
Tabel V.55 Biaya trial and error 1 pekerjaan Kistdam	111
Tabel V.56 Biaya trial and error 1 pekerjaan pengadaan dan pemasangan bending karet	112
Tabel V.57 Biaya trial and error 1 pekerjaan bongkar pasang jembatan dan perbaikan	112
Tabel V.58 Biaya trial and error 1 pekerjaan pemasangan kaca jembatan inspeksi	112
Tabel V.59 Biaya trial and error 1 pekerjaan Nomenklatur bending tirtonadi	113
Tabel V.60 Biaya trial and error 1 pekerjaan pemasangan papan duga elevasi ...	113
Tabel V.61 Brackdown biaya trial and error 1 pekerjaan ruang kontrol, rumah joglo, rumah jaga, rumah genset, pagar rumah kontrol	114
Tabel V.62 Biaya trial and error 1 pekerjaan ruang kontrol	115
Tabel V.63 Biaya trial and error 1 pekerjaan rumah joglo	115
Tabel V.64 Biaya trial and error 1 pekerjaan rumah jaga.....	115
Tabel V.65 Biaya trial and error 1 pekerjaan rumah genset	116
Tabel V.66 Biaya trial and error 1 pekerjaan pagar rumah kontrol	116
Tabel V.67 Rekapitulasi Biaya trial and error 1	116

Tabel V.68 <i>Reschedulling Trial and Error 2</i>	118
Tabel V.69 Durasi perbandingan waktu normal, <i>trial error 1</i> , and <i>trial error 2</i> .	119
Tabel V.70 Kebutuhan tenaga trial and error 2 pekerjaan ruang kontrol, rumah joglo, rumah jaga, rumah genset, pagar rumah kontrol	124
Tabel V.71 Biaya trial and error 2 pekerjaan pengadaan dan pemancangan bendung karet.....	127
Tabel V.72 Biaya trial and error 2 pekerjaan Pengecatan jembatan.....	127
Tabel V.73 Biaya trial and error 2 pekerjaan bongkar pasang jembatan dan perbaikan	127
Tabel V.74 Biaya trial and error 2 pemasangan kaca jembatan inspeksi	127
Tabel V.75 Brackdown biaya trial and error 2 pekerjaan ruang kontrol, rumah joglo, rumah jaga, rumah genset, pagar rumah kontrol	128
Tabel V.76 Biaya trial and error 2 pekerjaan ruang kontrol	129
Tabel V.77 Biaya trial and error 2 pekerjaan rumah joglo	129
Tabel V.78 Biaya trial and error 2 pekerjaan rumah jaga.....	129
Tabel V.79 Biaya trial and error 2 pekerjaan rumah genset	130
Tabel V.80 Biaya trial and error 2 pekerjaan pagar rumah kontrol	130
Tabel V.81 Rekapitulasi Biaya trial and error 2	130

ABSTRAK

Di Indonesia banyak terdapat sumberdaya air, baik yang berupa air tanah, sungai, maupun laut. Tentu saja tidak mudah untuk mengolah sumberdaya-sumberdaya tersebut, banyak permasalahan yang harus diselesaikan dalam mengolah sumberdaya tersebut, misalnya masalah kekeringan saat kemarau melanda, bagaimana kita harus menyediakan air baku dan air untuk irigasi ketika kekeringan melanda, dan permasalahan lainnya salah satunya cara untuk mengatasi permasalahan dengan membangun bendung. Proyek Penanganan Banjir Kota Surakarta Khususnya pada pekerjaan Bendung Karet Tirtonadi. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan evaluasi pelaksanaan Pembangunan Proyek Bendung Tirtonadi Kota Surakarta, ditinjau dari waktu serta penjadwalan ulang kegiatan dengan menggunakan metode CPM (*Critical Path Methode*). Evaluasi pekerjaan dilakukan pada bulan ke 1 sampai bulan ke 15, sehingga terdapat sisa waktu yaitu 15 bulan dari keseluruhan 28 bulan kalender.realisasi pekerjaan dari bulan 1 sampai bulan ke 14 mengalami keterlambatan yang signifikan yang di akibatkan oleh banyaknya perubahan design dan juga CCO. Dalam hal ini peneliti melakukan pengendalian sisa waktu perkerjaan dengan metode percepatan (*crashing*) untuk mencari waktu paling optimum dan meminimalkan risiko keterlambatan pekerjaan. Lintasan CPM yang dipilih adalah jalur CPM dengan lintasan yang melalui kegiatan kritis, yaitu kistdam, pekerjaan pengadaan dan pemasangan bendung karet,bongkar pasang dan perbaikan, pemasangan kaca jembatan inspeksi, nomenklatur bendung tirtonadi, pemasangan papan duga elevasi, serta bangunan pendukung . Selanjutnya dilakukan beberapa percobaan *Trial and Error* didapatkan percepatan percobaan *Trial and Error* 2 didapat waktu optimum menjadi 189 hari dan efisiensi biaya sebesar Rp 204,856,643 dari total nilai pekerjaan bendung tirtonadi sebesar Rp 10,932,720,424.

Kata Kunci : CPM, Evaluasi Waktu, Penjadwalan Ulang Pekerjaan.

ABSTRACT

In Indonesia there are many water resources, both in the form of ground water, rivers, and the sea. Of course it is not easy to process these resources, there are many problems that must be resolved in processing these resources, for example the problem of drought during drought, how we have to provide raw water and water for irrigation when drought occurs, and other problems, one of which is how to overcome the problem with building weirs. The Surakarta City Flood Management Project, particularly in the work of the Tirtonadi Rubber Dam. This study aims to evaluate the implementation of the Tirtonadi Dam. Dam Construction Project in Surakarta, in terms of time and rescheduling of activities using the CPM (Critical Path Method) method. The work evaluation is carried out in the 1st to 15th months, so that there is remaining time, that is, 15 months out of all 28 calendar months. The realization of work from the 1st to the 14th months has experienced a significant delay caused by many design changes and also the CCO. In this case the researcher controls the remaining work time by the method of acceleration (crashing) to find the most optimum time and minimize the risk of work delays. The CPM path chosen is the CPM path with trajectory through critical activities, namely the kistdam, the work of procuring and installing rubber weirs, unloading and repairing, installation of inspection bridge glass, tirtonadi weir nomenclature, installing elevation board, and supporting buildings. Furthermore, several Trial and Error experiments were carried out and obtained the acceleration of Trial and Error 2 trials, the optimum time was 189 days and the cost efficiency was Rp. 204,856,643 from the total value of the work of the Tirtonadi weir in the amount of Rp. 10,932,720,424.

Keywords: CPM, Time Evaluation, Rescheduling.